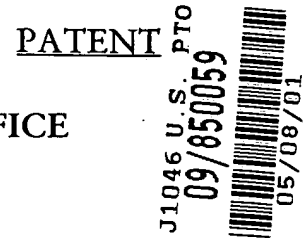


Docket No.: P-180



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of

Jang Geun OH and Sang Ho LEE

Serial No.: New U.S. Application

Confirm. No.:

Filed: May 8, 2001

For: METHOD AND APPARATUS FOR ADJUSTING CLOCK  
THROTTLE RATE BASED ON USAGE OF CPU

TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT(S)

Assistant Commissioner of Patents  
Washington, D. C. 20231

Sir:

At the time the above application was filed, priority was claimed based on the  
following application(s):

Korean Patent Application No. 25787/2000, filed May 15, 2000.

A copy of each priority application listed above is enclosed.

Respectfully submitted,  
FLESHNER & KIM, LLP

Daniel Y.J. Kim  
Registration No. 36,186

P. O. Box 221200  
Chantilly, Virginia 20153-1200  
703 502-9440

Date: May 8, 2001

DYK\ALL:dep

J1046 U.S. PTO  
09/850059  
05/08/01



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Industrial  
Property Office.

출원 번호 : 특허출원 2000년 제 25787 호  
Application Number

출원 년 월 일 : 2000년 05월 15일  
Date of Application

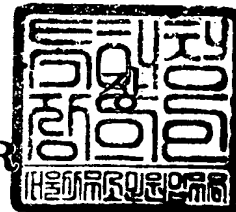
출원인 : 엘지전자 주식회사  
Applicant(s)



2000 년 07 월 05 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0006
【제출일자】	2000.05.15
【국제특허분류】	G06F 001/00
【발명의 명칭】	씨피유 클럭 제어 방법
【발명의 영문명칭】	CONTROLLING METHOD FOR CPU CLOCK
【출원인】	
【명칭】	엘지전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-000275-8
【대리인】	
【성명】	박장원
【대리인코드】	9-1998-000202-3
【포괄위임등록번호】	1999-001894-1
【발명자】	
【성명의 국문표기】	오장근
【성명의 영문표기】	OH, Jang Geun
【주민등록번호】	690520-1406416
【우편번호】	441-390
【주소】	경기도 수원시 권선구 권선동 신우아파트 708동 1105호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이상호
【성명의 영문표기】	LEE, Sang Ho
【주민등록번호】	750204-1691720
【우편번호】	136-075
【주소】	서울특별시 성북구 안암동5가 93-4
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 박장원 (인)

**【수수료】**

【기본출원료】 12 면 29,000 원

【가산출원료】 0 면 0 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 3 항 205,000 원

【합계】 234,000 원

【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)\_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 씨피유 클럭 제어 방법에 관한 것으로, 종래의 ACP, ACPI를 이용하여 씨피유 클럭을 조절함으로써 시스템의 전원을 관리하는 방법은, 전력 소비를 적게하여 배터리의 사용 시간 등을 늘릴 수는 있지만, 작업 수행 환경에 따라서 시스템의 성능을 저하시키거나, 씨피유의 사용량에 관계없이 항상 필요 이상의 최대 전원이 공급됨으로써 전력을 낭비하는 문제점이 있었다. 따라서, 본 발명은 소정 시간마다 씨피유의 사용량을 체크하는 제1 과정과; 상기에서 체크된 씨피유 사용량을 기 설정된 기준 씨피유 사용량과 비교하는 제2 과정과; 상기 비교 결과에 따라 씨피유의 클럭 속도를 조절하는 제3 과정으로 이루어짐으로써, 시스템의 성능에 지장을 주지 않으면서 동시에 소비 전력을 줄일 수 있게 되어, 노트북 컴퓨터에 이를 적용할 경우 배터리의 사용시간을 늘릴 수 있는 효과가 있다.

**【대표도】**

도 3

**【명세서】****【발명의 명칭】**

씨피유 클럭 제어 방법{CONTROLLING METHOD FOR CPU CLOCK}

**【도면의 간단한 설명】**

도1은 종래 컴퓨터 시스템의 전원 관리 방법에 의한 동작의 상태 천이 과정을 보인 상태 천이도.

도2는 본 발명에 의해 씨피유 사용량에 따라 클럭을 조절하기 위한 응용 프로그램의 표시 화면을 보인 예시도.

도3은 본 발명에 의한 씨피유 클럭 조절 과정을 보인 순서도.

도4는 본 발명에 의해 디바이스 드라이버를 제작할 경우 컴퓨터의 각 계층에서의 역할을 설명하기 위한 계층별 블록도.

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <5> 본 발명은 씨피유 클럭 제어 방법에 관한 것으로, 특히 컴퓨터 사용시 씨피유의 사용량을 체크하여 그 사용 정도에 따라 자동으로 씨피유의 클럭을 조절함으로써, 성능에 영향을 주지 않으면서 전력 소비를 줄일 수 있도록 하는 씨피유 클럭 조절 방법에 관한 것이다.
- <6> 일반적으로, APM(Advanced Power Management)이 적용되어 있는 컴퓨터 시스템에서는 키보드, 마우스와 같은 외부 입력장치가 일정시간 동안 사용되지 않는 경우를 '아이들

(idle)' 또는 '도우즈(doze)' 모드로 정의하고, 이때 바이오스(BIOS)는 씨피유에 공급되는 클럭 속도를 떨어뜨려 전력 소비를 줄이는 전원 관리 동작을 수행하게 된다.

- <7> 이를 위해서 현재, 인텔사의 전원 관리 전용 칩셋(PIIX4E)을 주로 사용하고 있는데, 보통 12.5%, 25%, 37.5% 50%, 62.5% 75%, 87.5%의 7가지 레벨로 씨피유 클럭을 조절한다.
- <8> 이때, 상기 값(12.5%일 경우)은 원래 속도를 100으로 했을 때 12.5%를 줄인 87.5%의 클럭 속도로 동작시키는 것을 의미하며, 이와 같은 클럭 조절은 '바이오스 셋업' 단계에서 '아이들'모드 지원 항목을 인에이블시킨 후 상기 값 중 하나(보통 50%)를 선택하면 된다.
- <9> 즉, 도1에 도시된 바와 같이 컴퓨터 사용 중 외부 입력장치로부터 소정시간 아무런 입력이 없게되어 컴퓨터의 동작 상태가 '아이들'모드로 전환되게 되면, 씨피유 클럭이 50%로 줄어들게 되어 전력 소모를 줄이게 되는 것이다.
- <10> 한편, ACPI(Advanced Configuration and Power Interface)가 적용되어 있는 컴퓨터의 경우에는, 상기 APM의 경우와 달리 바이오스에 의해서 '아이들' 상태로 진입시킬 수 없으며, 단지 씨피유의 사용여부를 체크하여 씨피유가 사용중이면 씨피유 클럭을 100% 공급하고(Throttle 0%) 사용중이지 않으면 즉, 외부 입력장치의 신호 입력 여부에 관계없이 어떤 프로그램도 수행되고 있지 않으면, 클럭이 공급되지 않도록(Stop Clock 상태) 하는 상태를 천이하면서 전원 관리 동작을 수행하는 것이다.
- <11> 그러나, 상기 APM이 적용된 시스템의 경우는 시스템이 '온' 상태에서 '아이들' 상태로 진입할 때만 씨피유 클럭을 설정된 값으로 감소시키기 때문에, 시스템이 '온'인 상태에서 전원 관리가 이루어지지 않으며, '아이들'상태에 진입해서도 만약 DVD나 비디오 파

일 시청과 같이 외부 입력장치를 거의 사용하지 않는 작업을 수행할 경우는 시스템이 계속 동작 중인데도 불구하고, 시스템이 '아이들' 상태로 전환되는 경우가 발생하게 되어, 비디오 파일 시청 중 화면이 느려지거나 끊어지는 현상이 발생하게 되는 문제점이 있었다.

<12> 또한, ACPI가 적용된 시스템의 경우에는 시스템이 '온' 상태에서도 전원 관리를 수행하고 있지만, 씨피유의 사용량에 관계없이 사용되고 있기만 하면 100%의 클럭을 공급하고, 사용되고 있지 않을 경우에만 클럭의 공급을 중지시키는 방법을 이용하고 있기 때문에, 씨피유의 사용량이 적은 응용 프로그램이 수행되고 있는 상황에서도 최대 효율로 씨피유를 동작시키고 있어 전력 소모가 많아지는 문제점이 있었다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<13> 이와 같이, 종래의 ACP, ACPI를 이용하여 씨피유 클럭을 조절함으로써 시스템의 전원을 관리하는 방법은, 전력 소비를 적게하여 배터리의 사용 시간 등을 늘릴 수는 있지만, 작업 수행 환경에 따라서 시스템의 성능을 저하시키거나, 씨피유의 사용량에 관계없이 항상 필요 이상의 최대 전원이 공급됨으로써 전력을 낭비하는 문제점이 있었다.

<14> 따라서, 본 발명은 상기와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위하여 창출한 것으로, 씨피유의 사용량을 측정하여 그 사용량에 따라 씨피유의 클럭을 적절히 조정함으로써, 소비 전력을 줄이는 동시에 프로그램 수행에 필요한 시스템의 성능에도 지장을 주지 않는 씨피유 클럭 제어 방법을 제공함에 그 목적이 있다.

#### 【발명의 구성 및 작용】

<15> 이와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 소정 시간마다 씨피유의 사용량을 체크하는



제1 과정과; 상기에서 체크된 씨피유 사용량을 기 설정된 기준 씨피유 사용량과 비교하는 제2 과정과; 상기 비교 결과에 따라 씨피유의 클럭 속도를 감소 또는 증가시키는 제3 과정으로 이루어진 것을 특징으로 한다.

<16> 또한, 본 발명은 윈도우즈를 오퍼레이팅 시스템으로 사용하고, 메인 칩셋이 씨피유 클럭을 조절할 수 있도록 구성된 시스템에서는 씨피유 조절을 위한 하드웨어가 따로 필요없이 간단한 응용 프로그램에 의해 쉽게 씨피유 사용량에 따른 클럭 속도의 셋팅이 가능하도록 하는 특징이 있다.

<17> 또한, 씨피유의 사용량 판단 및 씨피유 클럭 조절을 오퍼레이팅 시스템(OS)의 가상 디바이스 드라이버 레벨에서 쉽게 구현함으로써, 기존의 전원관리 시스템(APM, ACPI)에 독립적으로 첨부가 가능한 데 그 특징이 있다.

<18> 또한, 씨피유 사용량에 따라 클럭을 능동적으로 조절함으로써 시스템의 성능에 영향을 미치지 않으면서 전력 소비를 줄일 수 있도록 하는 특징이 있다.

<19> 그럼, 본 발명에 따른 일실시예를 첨부한 도2 내지 도3을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

<20> 먼저, 도2는 본 발명에 의해 씨피유 사용량에 따라서 클럭을 조절하기 위한 응용 프로그램의 표시 화면을 보인 예시도로서, 환경 설정 단계에서 '저 기준 사용량(Hold Usage)'에 설정된 퍼센티지 이하로 씨피유 사용량이 감소하면, 전원 관리 전용 칩셋(PIIX4)의 입/출력 레지스터 중 10H(클럭 감소 비율을 결정하는 레지스터), 11H(클럭 조작을 인에이블 시키는 레지스터) 번지의 내용을 바꿔 씨피유 클럭을 감속시키고, '고 기준 사용량(Recov, Usage)'에 설정된 퍼센티지 이상으로 씨피유 사용량이 증가하면 역시 상

기 레지스터의 설정값을 바꿔 씨피유 클럭을 조절하게 되는 것이다.

<21> 여기서, 상기 씨피유 사용량은 매 '리프레시 타임(Refresh Time)' 간격으로 측정하게 된다.

<22> 다음, 도3은 본 발명에 의한 씨피유 클럭 조절 과정을 보인 순서도로서, 사용자가 상기 도2에 도시한 바와 같은 씨피유 클럭 조절에 의한 전원 관리 설정을 인에이블 시켰다고 하면, 시스템이 파워 온 상태에서 매 '리프레시 타임(Refresh Time)'마다(ST1) 씨피유 사용량을 체크하게 된다.(ST2)

<23> 이때, 상기 씨피유 사용량은 컴퓨터가 오퍼레이팅 시스템으로 '윈도우즈'를 사용하고 있다고 할 경우에 레지스트리(HKEY\_DYN\_DATA\PerfStats\StatData) 정보에서 쉽게 알아낼 수 있게 된다.

<24> 다음, 이와 같이 측정된 씨피유 사용량은, 상기 도2에서 설정된 값들과 비교하여(ST3) '저 기준 사용량(Hold Usage)' 이하가 되면 단계적으로 클럭 속도를 감소시키고, '저 기준 사용량'과 '고 기준 사용량(Recov, Usage)' 사이에 있으면 현재의 클럭 속도를 유지하고, '고 기준 사용량' 이상이 되면 클럭 속도를 정상으로 회복 시킨다.(ST4)

<25> 이때, 씨피유 사용량을 체크하는 방법은 상기와 같이 윈도우즈의 레지스트리에서 값을 읽는 방법 이외에도 일정 시간동안 씨피유의 아이들 스레드(idle thread)값을 체크하여 계산하는 방법이 있다.

<26> 또한, 상기 '저 기준 사용량'과 '고 기준 사용량'은 씨피유의 성능에 따라 설정값이 변경될 수 있고, 그 설정 정도에 따라 성능 및 전력 소비에 많은 차이가 발생할 수 있으므로 사용자에게 의한 직접 설정 보다는 제작시에 제작업체에서 설정해 두고 사용자에게 의해

서는 인에이블 여부만을 설정하는 것이 바람직하다.

<27> 다음, 도4는 본 발명에 의해 디바이스 드라이버를 제작할 경우 컴퓨터의 각 계층에서의 역할을 설명하기 위한 계층별 블록도로서, 링(Ring)3 계층은 사용자 인터페이스 계층으로 씨피유 사용량에 따라 클럭 제어 여부를 인에이블시켜 주는 프로그램 등이 여기에 해당된다.

<28> 다음, 링0 계층은 상기 사용자 프로그램에 의해 하드웨어를 직접 제어할 수 있도록 하기 위한 중간 역할을 하는 계층으로, 본 발명에 의한 디바이스 드라이버(윈도우즈 98이하:VxD, 윈도우즈 NT,2000:WDM)가 적용되는 계층이다.

<29> 즉, 상기 링3 계층에서 설정된 정보가 링0 계층의 입/출력 제어 VxD로 전달되면, VxD에서는 씨피유의 사용량을 읽어 전원 관리용 칩셋을 제어함으로써 씨피유의 클럭을 감소시키거나 증가시키게 된다.

<30> 이에 따라, 전원 관리용 칩셋에서는 실제로 씨피유의 클럭을 조절하게 되는 것이다.

#### 【발명의 효과】

<31> 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명 씨피유 클럭 제어 방법은 씨피유의 사용량을 측정하여 그 사용량에 따라 씨피유의 클럭을 적절히 조정함으로써, 시스템의 성능에 지장을 주지 않으면서 동시에 소비 전력을 줄일 수 있게되어, 노트북 컴퓨터에 이를 적용할 경우 배터리의 사용시간을 늘릴 수 있는 효과가 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

소정 시간마다 씨피유의 사용량을 체크하는 제1 과정과; 상기에서 체크된 씨피유 사용량을 기 설정된 기준 씨피유 사용량과 비교하는 제2 과정과; 상기 비교 결과에 따라 씨피유의 클럭 속도를 조절하는 제3 과정으로 이루어진 것을 특징으로 하는 씨피유 클럭 조절 방법.

**【청구항 2】**

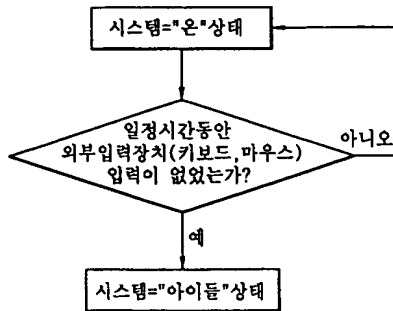
제1항에 있어서, 상기 제1 과정의 씨피유 사용량은 오퍼레이팅 시스템의 레지스트리 정보 또는, 일정시간 동안 씨피유의 아이들 쓰레드값을 체크하여 알아낼 수 있는 것을 특징으로 하는 씨피유 클럭 조절 방법.

**【청구항 3】**

제1항에 있어서, 상기 제3 과정은 현재의 씨피유 사용량이 저 기준 사용량 이하일 경우 씨피유 사용량에 따라 단계적으로 클럭 속도를 감소시키고, 저 기준 사용량과 고 기준 사용량 사이의 값일 경우 클럭 속도를 그대로 유지하고, 고 기준 사용량 이상일 경우 클럭 속도를 정상 속도로 복원하도록 이루어진 것을 특징으로 하는 씨피유 클럭 조절 방법.

## 【도면】

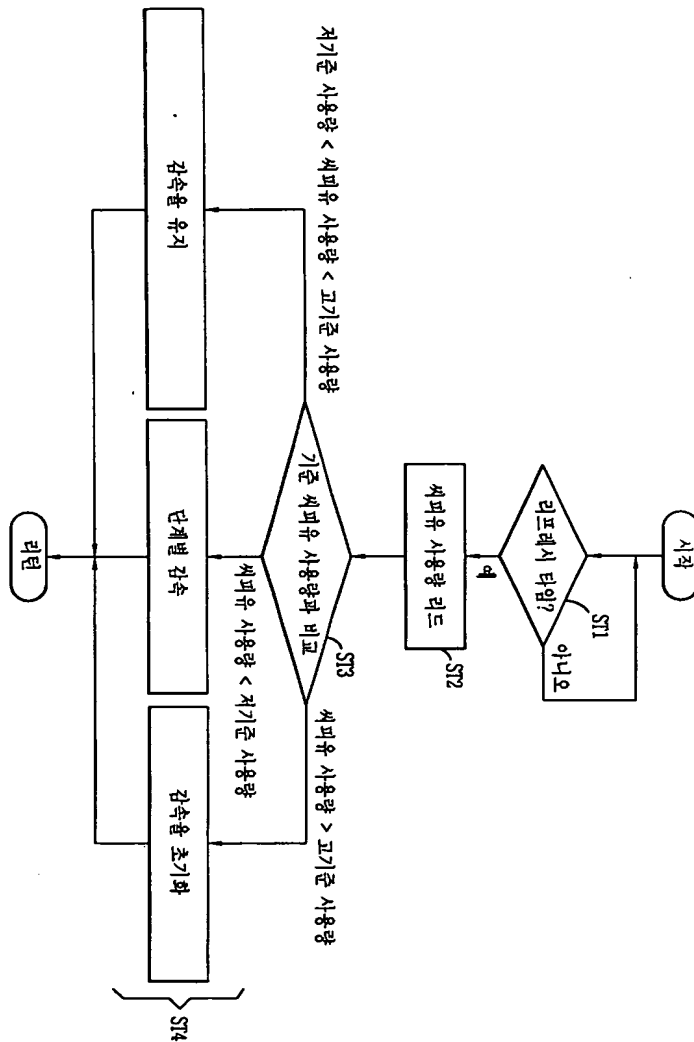
【도 1】



【도 2】

CPU Usage	100	%	Recov, Usage	95	%	Start Op.
Port Ox 1010h	0	h	Hold Usage	90	h	Stop Op.
Refresh Time	150	ms	Last updata : 1999/09/03 11:30 am		Exit	

【도 3】



【도 4】

